



Akademie für Lehrerfortbildung

Digitale Transformation

Pneumatik und Elektropneumatik in einem cyber-physischen System (CPS)



*Interdisziplinäre Qualifizierung von Lehrkräften in den
Berufsfeldern Elektrotechnik, Metalltechnik und Informationstechnologie*



Inhalt

Impressum	2
Vorwort	3
P01 - Vereinzelnung von Werkstücken.....	4
P02 - Nachlaufbremse einer Maschinenanlage.....	7
P03 - Flaschenkastenprüfung (Teil 1)	10
P04 - Flaschenkastenprüfung (Teil 2)	13
P05 - Klebevorrichtung	16
P06 - Pakettransport.....	19
EP01 - Nachlaufbremse einer Maschinenanlage.....	22
EP02 - Flaschenkastenprüfung (Teil 1)	24
EP03 - Flaschenkastenprüfung (Teil 2)	26
EP04 - Klebevorrichtung	28
EP05 - Flaschenkastenprüfung (Teil 3)	31
Ausstattung für Laborübungen	34
Wirtschaft 4.0 - Fortbildungsmodule	36

IMPRESSUM

Herausgeber: Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung
Kardinal-von-Waldburg-Str. 6-7
89407 Dillingen/Donau

Redaktionsgruppe: Andreas Gromer, Staatliche Berufsschule I Memmingen
Dr. Robert Richter, Staatl. Berufsschule I Bamberg
Frank Löser, Staatliche Berufsschule I Deggendorf
Jochen Sobota, Berufliches Schulzentrum Schwandorf
Josef Niklas, Berufliches Schulzentrum Schwandorf
Julian Kalt, Staatl. Berufsschule I Bamberg
Marcus Wießner, Staatliche Berufsschule I Memmingen
Norbert Lang, Staatl. Berufsschule I Bamberg
Peter Lang, Staatliche Berufsschule I Memmingen

Redaktionsleitung: Michael Lotter, Akademie Dillingen

URL: <http://alp.dillingen.de>

Mail: m.lotter@alp.dillingen.de

Stand: April 2018



Das Bildmaterial wurde, falls nicht anders gekennzeichnet, mit freundlicher Genehmigung der Rechteinhaber des Urheberrechts zur Verwendung für den Unterricht an Schulen zur Verfügung gestellt.

Dieses Dokument steht unter einer CC BY-SA 4.0-Lizenz. Urheber ist die genannte Redaktionsgruppe der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen.

VORWORT

Das Fortbildungsmodul Pneumatik/Elektropneumatik ist Bestandteil des Wirtschaft -4.0-Fortbildungskonzepts. Innerhalb cyber-physischer Systeme deckt das Modul einen Teilbereich der Aktorik und Sensorik ab.

Fachliche Zielsetzungen

- Relevante Komponenten für verschiedenen Szenarien dimensionieren und auswählen können.
- Die Planung einer Schaltung dokumentieren können.
- Steuerungen und Schaltungen simulieren können.
- Schaltungen auf einem Steckbrett realisieren und können.
- Arbeits- und Prozesssicherheit in Schaltungen umsetzen können.
- Strukturierte Fehlersuche durchführen können.
- Erworbene Fertigkeiten in einem abgesteckten Rahmen auf verschiedene Beispiele übertragen können (variable Verfügbarkeit).
- Eine vernetzte Kleinststeuerung über ein Netzwerk programmieren und fernwarten können.

Didaktische Zielsetzungen

- Bereitgestelltes Lehr- und Lernmaterial im eigenen Unterricht anwenden können.
- Ein Unterrichtsbeispiel in der Schülerrolle bearbeiten können und reflektieren.
- Eine vorgegebene didaktische Jahresplanung auf die eigene Unterrichtssituation übertragen können.

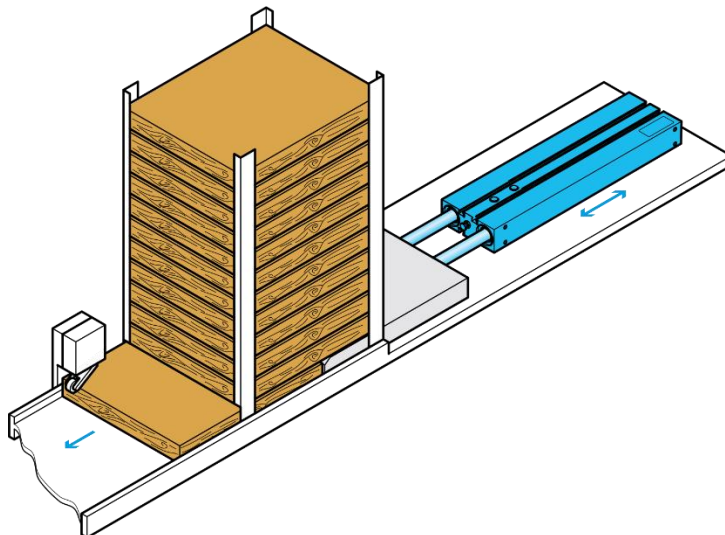
P01 - VEREINZELUNG VON WERKSTÜCKEN

Szenario

Die Werkstücke aus dem Magazin sollen mit Hilfe eines **Zylinders** auf ein Förderband geschoben werden.

Die Kolbenstange des Zylinders soll durch die Betätigung eines **Druckknopfes** ausfahren. Wenn der Taster nicht mehr betätigt ist, fährt die Kolbenstange ein.

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic SE

Aufgaben

- Wählen Sie die erforderlichen Komponenten aus und erstellen Sie einen normgerechten Schaltplan. (Benennung der Bauteile und Kennzeichnung der Anschlüsse)
- Erstellen Sie die Stückliste.
- Bauen Sie die Schaltung am Steckbrett auf.
- Überprüfen Sie die Funktion.

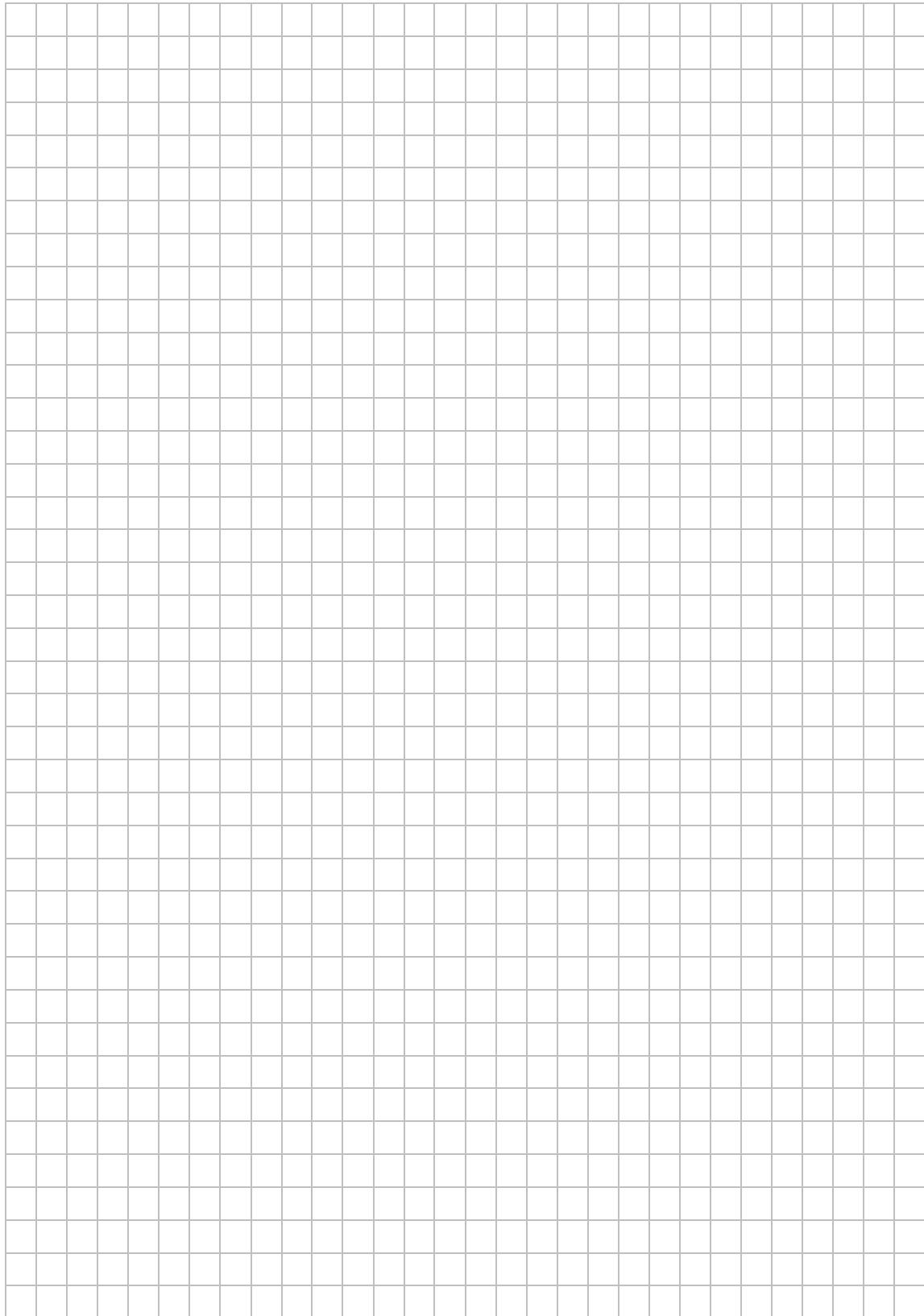
Lerninhalte

- Druckluftbereitstellung (Verdichter, Speicher, Wartungseinheit, Überdruck, Atmosphärendruck, absoluter Druck)
- 3/2-Wegeventils, Durchfluss- und Sperrruhestellung
- einfachwirkender Zylinder
- Normgerechte Bezeichnung Ventile und Aktuatoren
- Sicherheitshinweise und Handhabung des Pneumatikstands

Weiterführende Hinweise

- Maschinenrichtlinie beachten (Sicherheitstechnische Unterweisung)
- Unterscheidung zwischen Tastern (Ventile) mit Sperr-Ruhestellung und Durchfluss-Ruhestellung.
- Direkte Ansteuerung von Zylindern bis max. \varnothing 80 mm möglich

Notizen



P02 - NACHLAUFBREMSE EINER MASCHINENANLAGE

Szenario

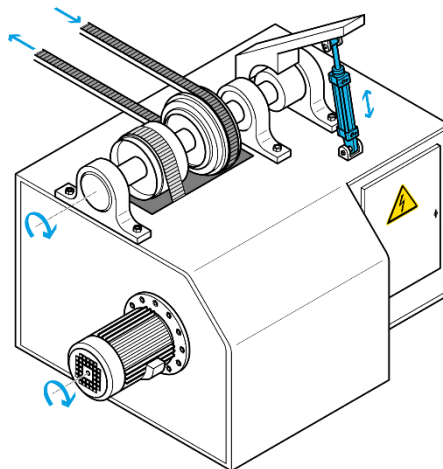
Eine ältere Maschinenanlage soll mit einer Nachlaufbremse der Antriebswelle sicherheitstechnisch optimiert werden. Dadurch wird das Nachlaufen der Antriebswelle nach Abschaltung des Motors verkürzt. Die Bremswirkung soll möglichst schnell einsetzen.

Die Bremse wird durch Drücken eines Handtasters betätigt. Die Bremswirkung wird durch die Federkraft eines großvolumigen, einfachwirkenden Zylinders erzeugt.

Ausbaustufe:

Die Anlage soll schlauchbruchsicher sein. (Bei Druckluftabfall muss die Bremswirkung gewährleistet sein.)

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic SE

Aufgaben

- Wählen Sie die erforderlichen Komponenten aus und ergänzen Sie den Schaltplan normgerecht.
- Ergänzen Sie die Betriebsmittelkennzeichnung (Referenzkennzeichnung).
- Bauen Sie die Schaltung am Steckbrett auf und überprüfen Sie die Funktion.
- Beurteilen Sie Ihre Schaltung auf Schlauchbruchsicherheit.
- Optimieren Sie ggf. Ihren Schaltplan in Hinblick auf Schlauchbruchsicherheit.

- Alternative: Ersetzen Sie die Funktion eines 3/2-Wegeventils durch ein 5/2-Wegeventil.

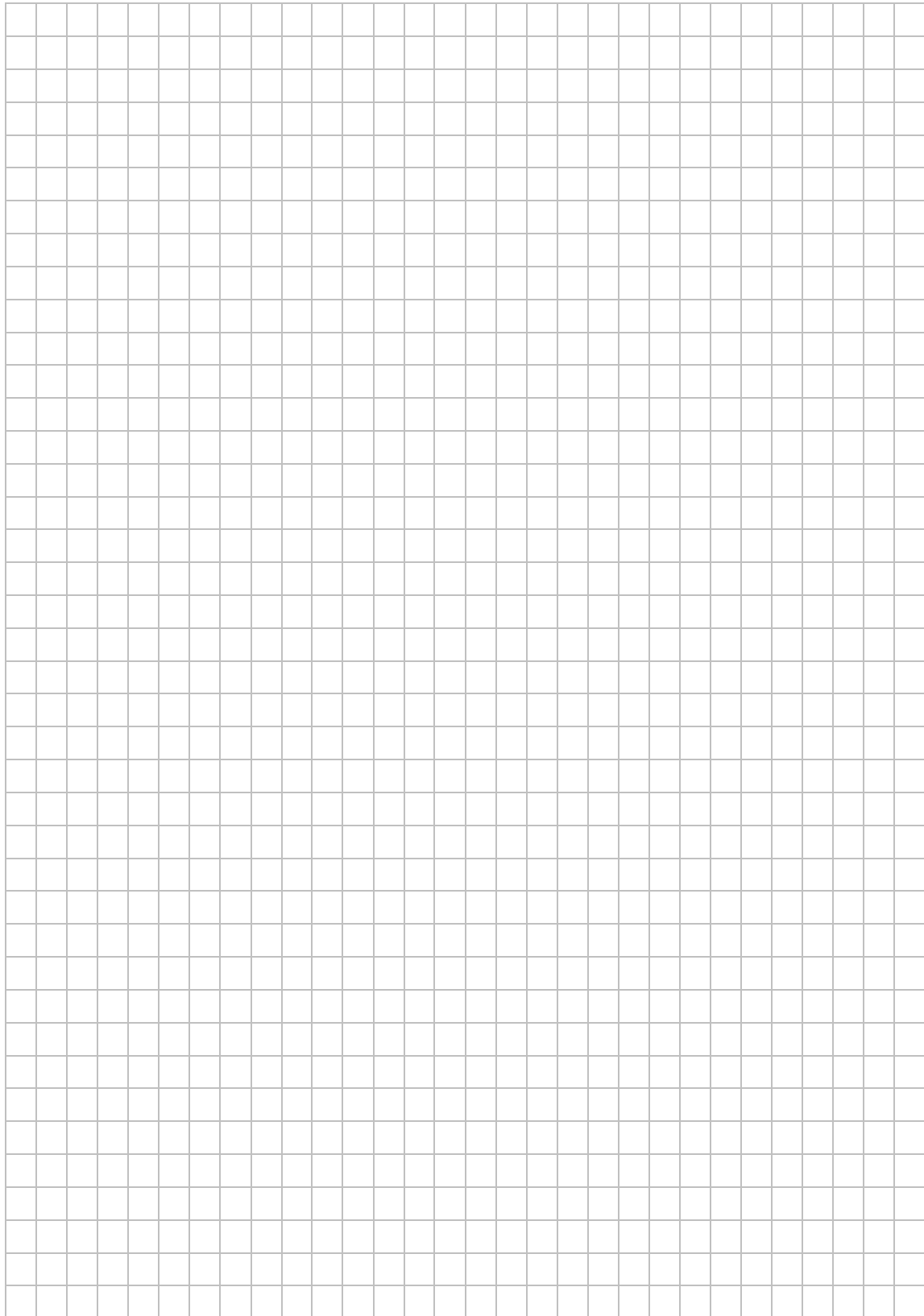
Lerninhalte

- Indirekte Steuerung einfachwirkender Zylinder (Steuer- und Arbeitsteil)
- 3/2-Wegeventil pneumatisch betätigt und federrückgestellt
- Umbau 5/2-Wegeventil zu 3/2-Wegeventil
- Schlauchbruchsicherheit
- normgerechte Betriebsmittelkennzeichnung (DIN EN 81346)

Weiterführende Hinweise

- In der Praxis wird vermehrt die Funktion von 3/2-Wegeventilen durch 5/2-Wegeventile realisiert. (ökonomische Lagerhaltung)
- Notwendigkeit der indirekten Steuerung:
 - großer Zylinder hat einen großen Luftbedarf
 - Steuerventil (z. B. Taster) liefert nur einen kleinen Volumenstrom, das bedeutet, der Zylinder hat eine lange Ansprechzeit (träge).
 - Die Bremse ist ein sicherheitsrelevantes Bauteil, das schnell ansprechen muss. Deshalb wird ein indirekt betätigtes Leistungsventil mit hohem Volumenstrom eingebaut.
- In pneumatischen Schaltplänen müssen Steuerleitungen (früher gestrichelt) und Arbeitsleitungen (Volllinie) nicht mehr zwingend unterschieden werden.
- Schlauchbruchsicherheit wird in der Praxis bspw. bei LKW-Feststellbremsen gefordert.

Notizen



P03 - FLASCHENKASTENPRÜFUNG (TEIL 1)

Szenario

Bei der Anlieferung leerer Flaschenkästen auf einem Rollenband werden diese auf Vollständigkeit durch Sichtprüfung kontrolliert. Unvollständige Flaschenkästen werden auf ein weiteres Rollenband aussortiert. Hierzu ist eine Vorschubkraft von $F = 200 \text{ N}$ notwendig. Um den Lebenszyklus des Zylinders zu erhöhen, soll die Kolbenstange des Zylinders gedämpft in die vordere Endlage einfahren.

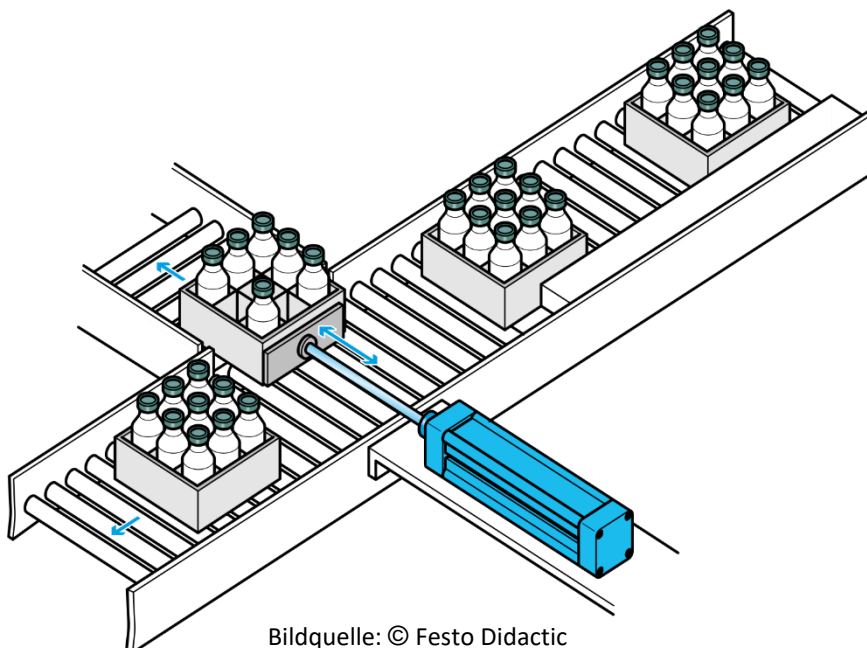
Durch dauerhafte Betätigung eines Handtasters schiebt ein pneumatischer Verschiebezylinder die unvollständigen Kästen auf das weitere Rollenband. Nach Loslassen des Handtasters fährt die Kolbenstange des Verschiebezylinders wieder in die Ausgangsstellung zurück.

Aufgrund der notwendigen Hublänge des Zylinders muss ein doppeltwirkender Zylinder verwendet werden. Die Zylindergröße fordert eine indirekte Ansteuerung.

Ausbaustufe:

Um den Bedienkomfort für das Personal zu erhöhen, soll die Ansteuerung verbessert werden. Die Einfahr- und Ausfahrbewegung wird jeweils durch einen Handtaster gestartet.

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic

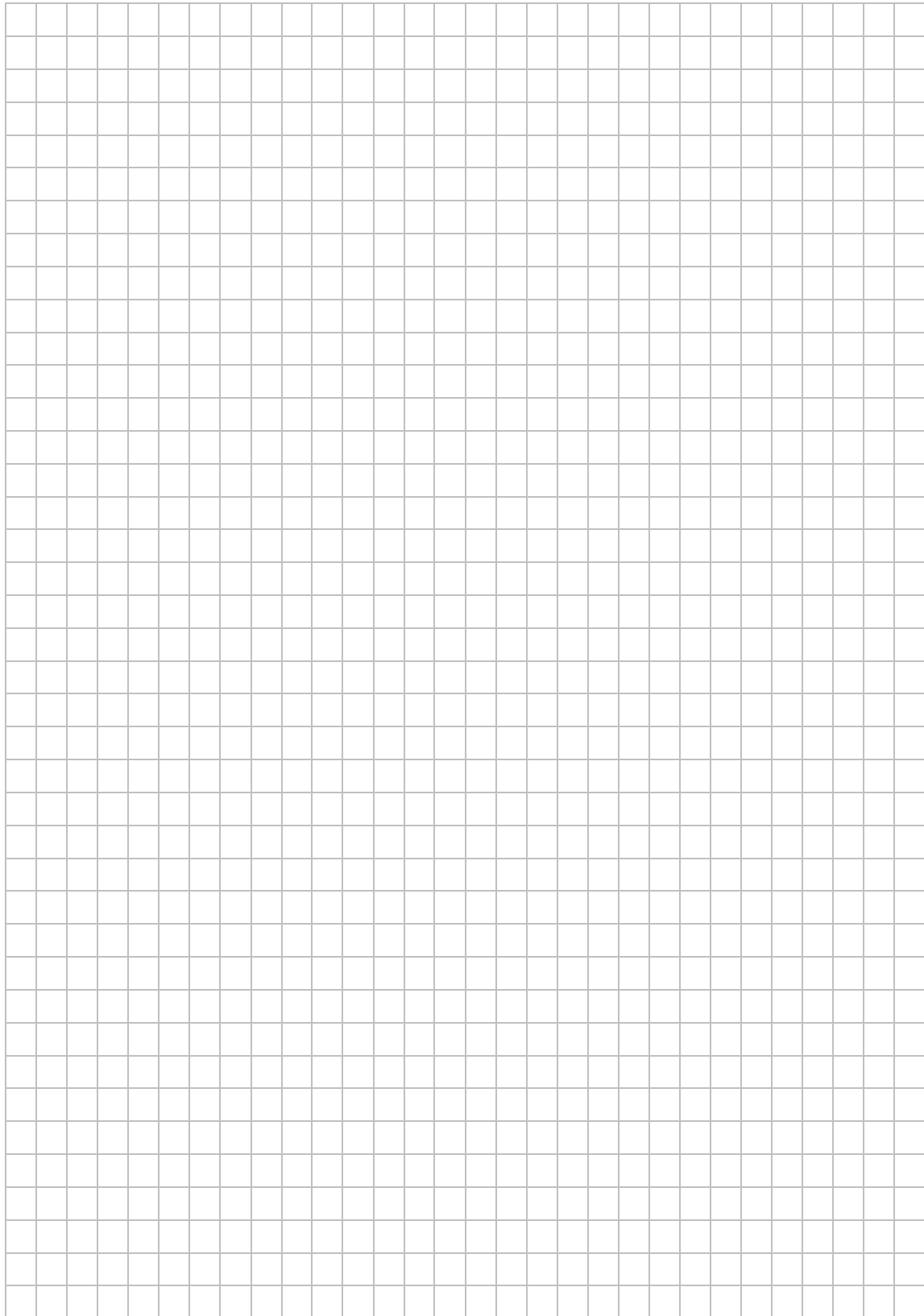
Aufgaben

- Wählen Sie die notwendigen pneumatischen Komponenten aus!
- Erstellen Sie den pneumatischen Schaltplan mittels einer Simulationssoftware!
- Bauen Sie die pneumatische Steuerung am Schulungsstand auf!

Lerninhalte

- Aufbau und Funktion eines 5/2-Wegeventils (mono-/ bistabil)
- Aufbau und Funktion eines endlagengedämpften, doppelwirkenden Zylinders
- anwendungsbezogene Auswahlkriterien für die Dimensionierung des doppelwirkenden Zylinders

Notizen



P04 - FLASCHENKASTENPRÜFUNG (TEIL 2)

Szenario

Bei der Anlieferung leerer Flaschenkisten auf einem Rollenband werden diese auf Vollständigkeit durch Sichtprüfung kontrolliert. Unvollständige Flaschenkisten werden auf ein weiteres Rollenband aussortiert. Um eine Beschädigung der Flaschen zu vermeiden, soll die Kolbenstange des Verschiebezylinders gedämpft in beide Endlagen einfahren.

Um die Arbeitszeit für diese Aussortierung zu optimieren erfolgt die Einfahrbewegung deutlich schneller als die Ausfahrbewegung.

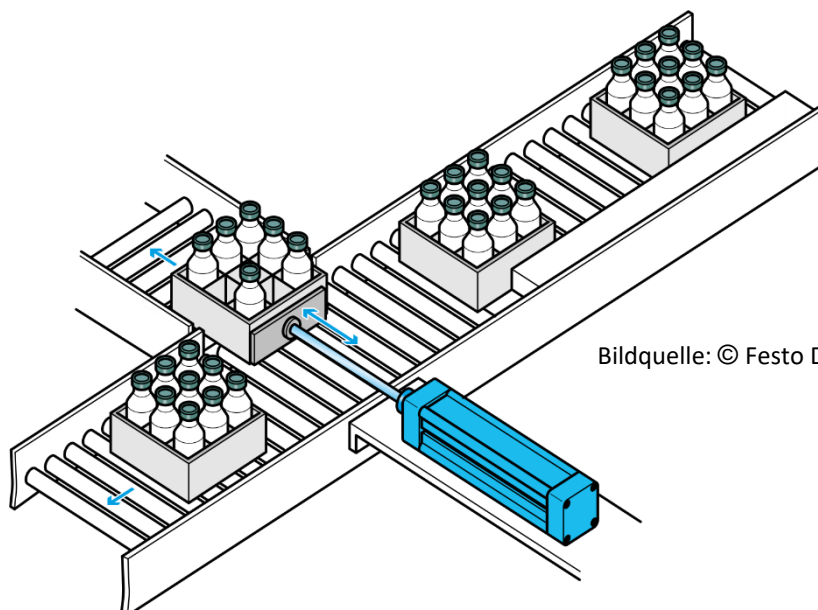
Der Arbeitsprozess soll von beiden Seiten des Rollenbandes gestartet werden können, ebenso die Einfahrbewegung.

Die Prozesssicherheit wird mittels eines doppelwirkenden Zylinders sichergestellt.

Ausbaustufe

- Aus sicherheitstechnischen Gründen darf der Arbeitsprozess nur gestartet werden, wenn sich eine Flaschenkiste auf der Prüfstation befindet.
- Um einen sicheren Abtransport der Flaschenkisten zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass sich keine Flaschenkiste auf dem zweiten Rollenband befindet.

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic

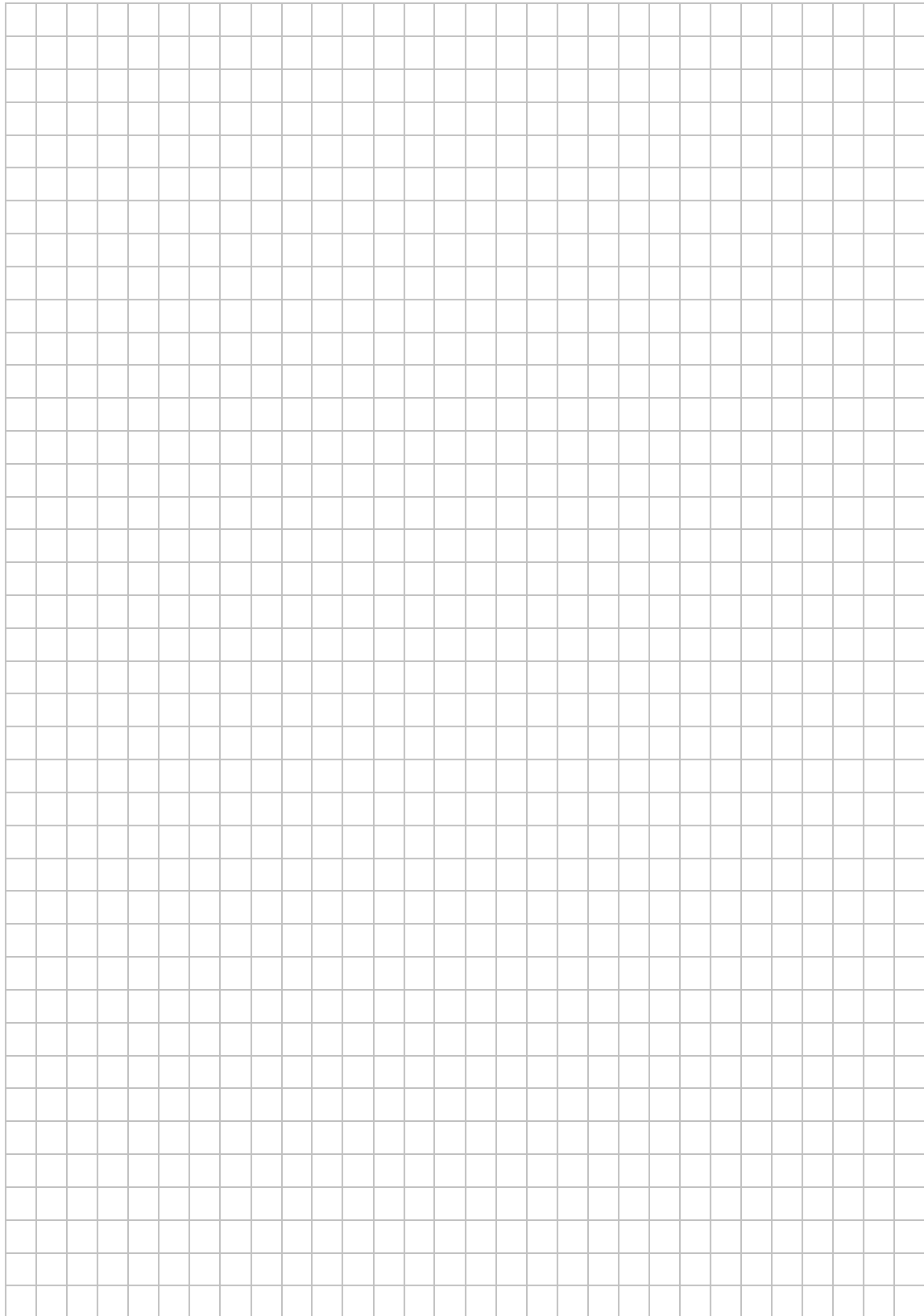
Aufgaben

- Wählen Sie die erforderlichen Komponenten aus und erstellen Sie einen normgerechten Schaltplan (Benennung der Bauteile und Kennzeichnung der Anschlüsse)
- Erstellen Sie die Stückliste
- Erstellen Sie eine Zuordnungstabelle
- Bauen Sie die Schaltung an der Schulungstafel auf
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise und überprüfen Sie die Funktion

Lerninhalte

- Auswählen der Bauteile entsprechend Aufgabenstellung
- Anwenden einer Zuluft- und Abluftdrosselung, Vor- und Nachteile und Anwendungsbereiche
- Anwenden der Logischen Verknüpfungen (AND, OR, NOT)
- Berechnen des Luftverbrauchs eines doppelwirkenden Zylinders

Notizen



P05 - KLEBEVORRICHTUNG

Szenario

Eine Etikettier-Maschine bringt Typenschilder auf Bauteilen an. Um die stoffschlüssige Verbindung mit der erforderlichen Festigkeit herzustellen, sind eine Presszeit von 5 Sekunden und ein Druck von 3 bar im Presszylinder erforderlich. Die Kolbenstange muss schnellstmöglich einfahren, damit eine geringe Taktzeit realisiert werden kann.

Der Vorschub startet, sobald der Handtaster betätigt ist und die Kolbenstange des doppelwirkenden Zylinders eingefahren ist.

Der Vorschub der Kolbenstange soll langsam (einstellbar) erfolgen.

Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat, fährt sie selbstständig zurück.

Ausbaustufe 1

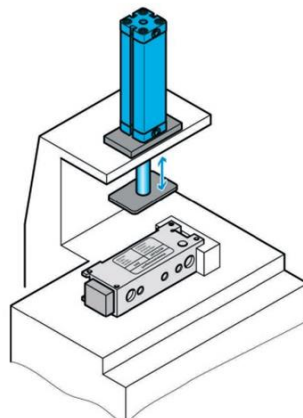
Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat und eine Klebezeit von 5 Sekunden verstrichen ist, fährt sie selbstständig wieder ein.

Ausbaustufe 2

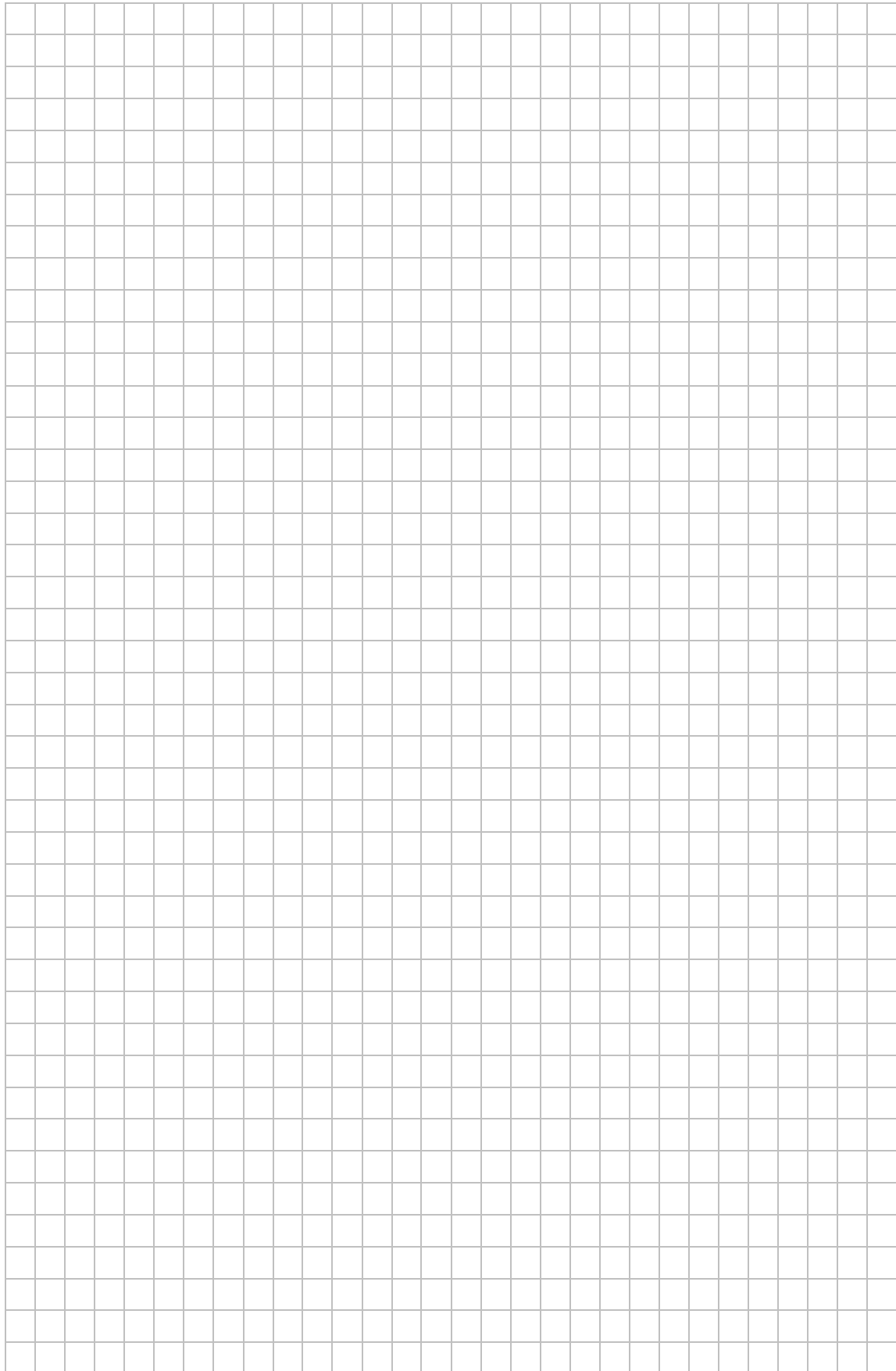
Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat und über die Dauer von 5 Sekunden ein Klebedruck von mindestens 3 bar auf das Werkstück aufgebracht wurde, fährt sie selbstständig wieder ein.

Ausbaustufe 3

Um die Fertigungszeit zu optimieren, soll die Kolbenstange möglichst schnell in die hintere Endlage zurückfahren.



Bildquelle: © Festo Didactic SE



P06 - PAKETTRANSPORT

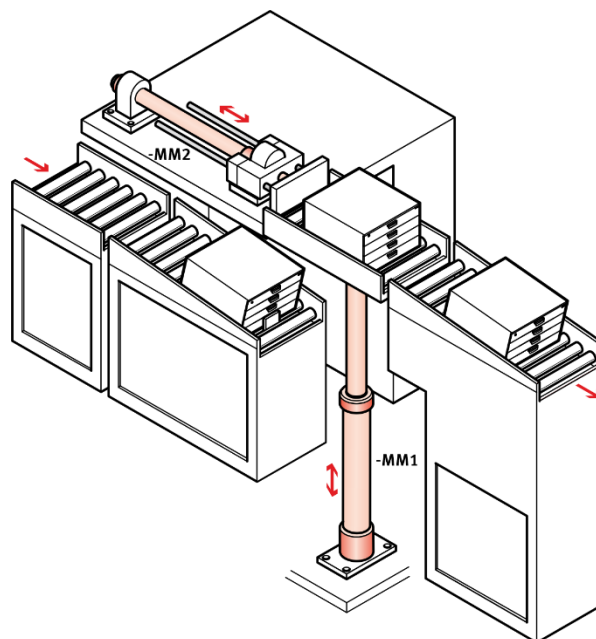
Szenario

Auf einem Rollenband kommen Pakete an. Diese Pakete werden durch den Zylinder MM1 angehoben und durch einen zweiten Zylinder MM2 auf ein anderes Band geschoben. Der Kolben im Zylinder MM1 soll nach Aktivierung des Zylinders MM2 wieder zurückfahren. Der Kolben im Zylinder MM2 soll wieder einfahren, nachdem Zylinder A sich wieder in der Ausgangsstellung befindet. Das Startsignal soll durch einen Taster gegeben werden und die Ausfahrgeschwindigkeit beider Kolben muss regulierbar sein.

Nach dem Anheben und Verschieben der Pakete fährt zunächst der Kolben im Zylinder MM1 ein und anschließend der Kolben im Zylinder MM2. Die Ausfahrgeschwindigkeit beider Kolben muss einstellbar sein, um eine zu starke Beschleunigung der Pakete zu vermeiden. Die Pakete haben eine Masse von 20 Kilogramm, die Druckluftversorgung liefert maximal 50 Liter Druckluft pro Minute. Beide Kolben sollen pro Minute 3-mal ausfahren.

(Das Luftvolumen in den Versorgungsschläuchen ist hier nicht zu berücksichtigen.)

Technologieschema



Aufgaben

- Wählen Sie die erforderlichen Bauteile aus:
 - doppelwirkende Zylinder
 - Wegeventile, Und-Ventil, Oder-Ventil,
 - Endlagenabfrage: mechanisch / berührungslos
- Überprüfen Sie mittels Berechnung, welchen Luftbedarf die Anlage hat und ob die erforderlichen Kräfte erreicht werden. Eine pneumatische Anlage wird üblicherweise mit einem Überdruck von 6,0 bar betrieben und der Wirkungsgrad beträgt etwa 80 %. Fehlende Größen zur Berechnung (Kolbendurchmesser, Kolbenwege, Umgebungsdruck) müssen noch ermittelt werden.
- Erstellen Sie mit Hilfe eines Simulationsprogramms den GRAFCET zu dieser Ablaufsteuerung.
- Entwerfen Sie mit einem Simulationsprogramms einen pneumatischen Schaltplan, der als Lösung für die schematisch dargestellte Hebe- und Verschiebeeinrichtung verwendet werden kann.
- Ergänzen Sie die Bezeichnung der Bauteile normgerecht.
- Simulieren Sie den Ablauf der Steuerung am PC.
- Bauen Sie die Steuerung am Pneumatikstand auf. Verwenden Sie dazu den erstellten Schaltplan.

Lerninhalte

- Erstellen eines GRAFCET
- Signalverknüpfung
- Einsatz logischer Ventile
- Drosselrückschlagventile zielgerichtet verwenden
- Dimensionierung der Komponenten berechnen

Industrie 4.0 – Relevanz

Rein pneumatische Anlagen sind im industriellen Einsatz stark rückläufig, da die Abfrage und Verarbeitung der Signale sich wesentlich umständlicher gestaltet als in der Elektropneumatik. Die meisten Anlagen in der Steuerungstechnik werden heute mittels Elektropneumatik realisiert. Die Kenntnis der Pneumatik ist erforderlich, um die Elektropneumatik zu verstehen. Im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung und Automatisierung hat zumindest die Elektropneumatik einen festen Platz bei der geplanten Umsetzung von Industrie 4.0.

EP01 - NACHLAUFBREMSE EINER MASCHINENANLAGE

Szenario

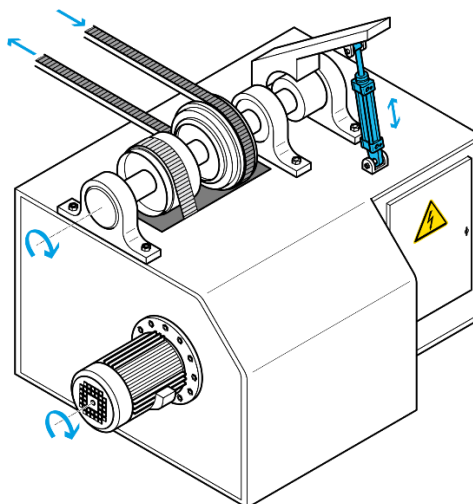
Eine ältere Maschinenanlage soll mit einer Nachlaufbremse der Antriebswelle sicherheitstechnisch optimiert werden. Dadurch wird das Nachlaufen der Antriebswelle nach Abschalten des Motors verkürzt. Die Bremswirkung soll möglichst schnell einsetzen.

Die Bremse wird durch Drücken eines Handtasters betätigt. Die Bremswirkung wird durch die Federkraft eines großvolumigen, einfachwirkenden Zylinders erzeugt.

Ausbaustufe:

Die Anlage soll sowohl schlauch- als auch drahtbruchsicher sein. (Bei Druckluftabfall bzw. Stromausfall muss die Bremswirkung gewährleistet sein.)

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic SE

Aufgaben

- Wählen Sie die erforderlichen Komponenten aus und ergänzen Sie den pneumatischen Schaltplan als auch den Stromlaufplan normgerecht.
- Ergänzen Sie die Betriebsmittelkennzeichnung nach DIN EN 81346.
- Erstellen Sie eine Stückliste.
- Bauen Sie die Schaltung am Steckbrett auf und überprüfen Sie die Funktion.
- Beurteilen Sie Ihre Schaltung auf Schlauch- und Drahtbruchsicherheit.
- Optimieren Sie ggf. Ihren Schaltplan in Hinblick auf Schlauch- und Drahtbruchsicherheit.
- Alternative: Ersetzen Sie die Funktion eines 3/2-Wegeventils durch ein 5/2-Wegeventil.

Lerninhalte

- Stromlaufplan (normgerecht)
- elektrische Größen
- Bauteile: Schließer, Öffner, Verbraucher (Lampe, Spule des Magnetventils, ...)
- elektromagnetisch betätigte Ventile (3/2-Wegeventil federrückgestellt)
- Drahtbruchsicherheit
- Sicherheitshinweise

Weiterführende Hinweise

- In der Praxis wird vermehrt die Funktion von 3/2-Wegeventilen durch 5/2-Wegeventile realisiert. (ökonomische Lagerhaltung)
- 24V gilt als Kleinspannung. Jedoch darf nur im spannungsfreien Zustand gesteckt werden.
- Unterscheidung zwischen Steuer- und Hauptstromkreis (vgl. Tabellenbuch).
- Erklärung EVA-Prinzip (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe).
- Analogie der pneumatischen Anschlussbezeichnung und der elektrischen Klemmenbezeichnung am Beispiel 5/2-Wegeventil und Wechsler. (Durchfluss von 1 nach 2, gesperrt von 1 nach 4)

EP02 - FLASCHENKASTENPRÜFUNG (TEIL 1)

Szenario

Bei der Anlieferung leerer Flaschenkisten auf einem Rollenband werden diese auf Vollständigkeit durch Sichtprüfung kontrolliert. Unvollständige Flaschenkisten werden auf ein weiteres Rollenband aussortiert. Um den Lebenszyklus des Zylinders zu erhöhen, soll die Kolbenstange des Zylinders gedämpft in die vordere Endlage einfahren.

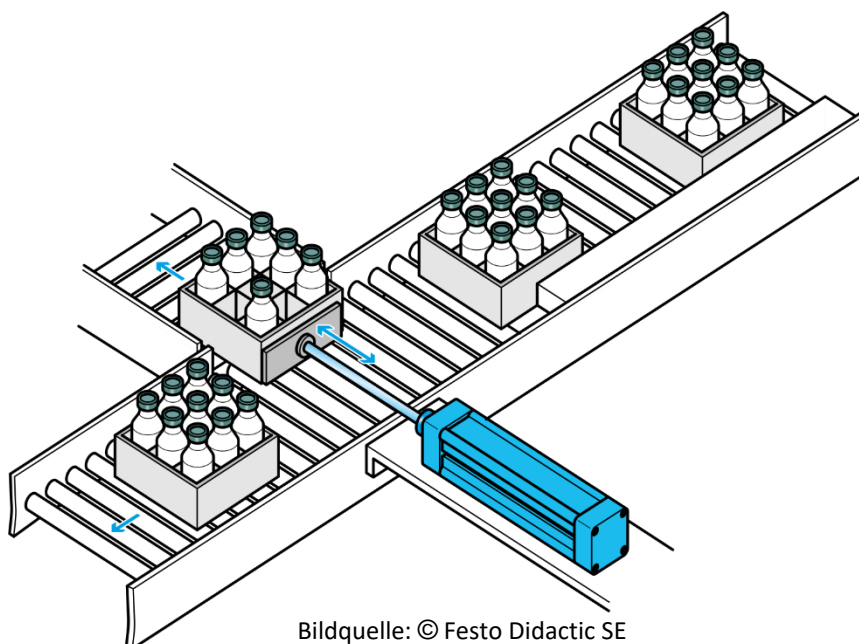
Durch dauerhafte Betätigung eines Handtasters schiebt ein pneumatischer Verschiebezylinder die unvollständigen Flaschenkisten auf das weitere Rollenband. Nach Loslassen des Handtasters fährt die Kolbenstange des Verschiebezylinders wieder in die Ausgangsstellung zurück.

Aufgrund der notwendigen Hublänge des Zylinders muss ein doppelwirkender Zylinder verwendet werden. Die Zylindergröße fordert eine indirekte Ansteuerung.

Ausbaustufe:

Um den Bedienkomfort für das Personal zu erhöhen, soll die Ansteuerung verbessert werden. Die Einfahr- und Ausfahrbewegung wird jeweils durch einen Handtaster gestartet.

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic SE

Aufgaben

- Wählen Sie die notwendigen pneumatischen/elektropneumatischen Komponenten aus!
- Erstellen Sie den pneumatischen Schaltplan, sowie den Stromlaufplan mittels einer Simulationssoftware!
- Bauen Sie die elektropneumatische Steuerung am Schulungsstand auf!

Lerninhalte

- Aufbau und Funktion eines elektrisch betätigten 5/2-Wegeventils (mono-/ bistabil)
- Entwickeln einer Selbsthaltung (dominant ein und dominant aus)
- Berücksichtigung der Prozess-, bzw. Arbeitssicherheit

EP03 - FLASCHENKASTENPRÜFUNG (TEIL 2)

Szenario

Bei der Anlieferung leerer Flaschenkisten auf einem Rollenband werden diese auf Vollständigkeit durch Sichtprüfung kontrolliert. Unvollständige Flaschenkisten werden auf ein weiteres Rollenband aussortiert. Um eine Beschädigung der Flaschen zu vermeiden, soll die Kolbenstange des Verschiebezylinders gedämpft in beide Endlagen einfahren.

Weiterhin soll die Ausfahrgeschwindigkeit einstellbar sein. Um die Arbeitszeit für diese Aussortierung zu optimieren erfolgt die Einfahrbewegung deutlich schneller als die Ausfahrbewegung.

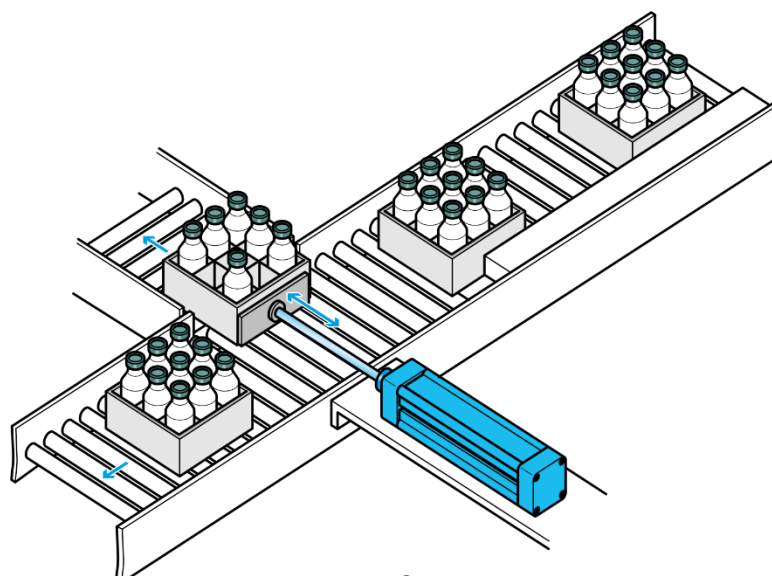
Der Arbeitsprozess soll von beiden Seiten des Rollenbandes gestartet werden können, ebenso die Einfahrbewegung.

Ergänzung:

Der Arbeitsprozess darf nur gestartet werden, wenn sich eine Flaschenkiste auf der Prüfstation befindet.

Bei Rückstau auf dem zweiten Rollenband, darf der Arbeitsprozess nicht gestartet werden.

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic SE

Aufgaben

- Wählen Sie die notwendigen elektropneumatischen Komponenten aus!
- Erstellen Sie den elektropneumatischen Schaltplan mittels einer Simulationssoftware!
- Bauen Sie die elektropneumatische Steuerung am Schulungsstand auf!

Lerninhalte

Anwendung der logischen Verknüpfungen (AND, OR, NOT) im elektrischen Schaltplan

EP04 - KLEBEVORRICHTUNG

Szenario

Eine Etikettier-Maschine bringt Typenschilder auf Bauteilen an. Um die stoffschlüssige Verbindung mit der erforderlichen Festigkeit herzustellen, ist eine Presszeit von 5 Sekunden und ein Druck von 3 bar im Presszylinder erforderlich.

Der Vorschub startet, sobald der Handtaster betätigt ist und die Kolbenstange des doppelwirkenden Zylinders eingefahren ist.

Die Endlagenabfrage soll mechanisch realisiert werden (Rolle).

Der Vorschub der Kolbenstange soll langsam (einstellbar) erfolgen.

Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat, fährt sie selbstständig zurück.

Ausbaustufe 1:

Die Endlagenabfrage des Zylinders soll mittels elektrischer Sensoren erfolgen.

Ausbaustufe 2:

Der Klebevorgang darf nur gestartet werden, wenn sich ein Werkstück (Holz) in der Vorrichtung befindet.

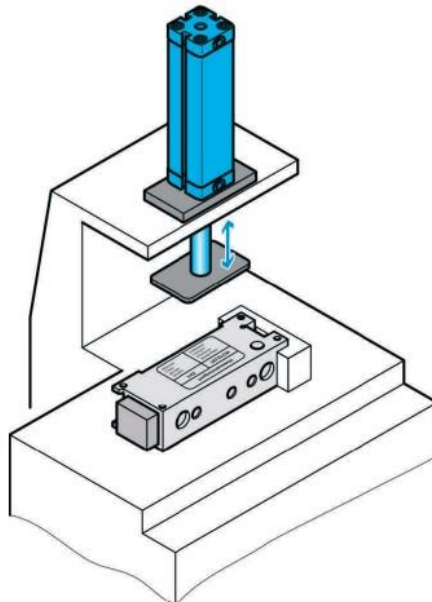
Ausbaustufe 3:

Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat und eine Klebezeit von 5 Sekunden verstrichen ist, fährt sie selbstständig wieder ein.

Ausbaustufe 4:

Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat und über die Dauer von 5 Sekunden ein Klebedruck von mindestens 3 bar auf das Werkstück aufgebracht wurde, fährt sie selbstständig wieder ein.

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic SE

Aufgaben

- Erstellen Sie den Pneumatik- und Stromlaufplan für die Grundsteuerung und simulieren Sie diesen (Bauteile normgerecht bezeichnen).
- Informieren Sie sich über die notwendigen Sensoren, um die Ausbaustufe 1 zu realisieren.
- Wählen Sie einen geeigneten Sensor aus, um die Ausbaustufe 1 zu realisieren.
- Ergänzen Sie den Schaltplan und simulieren Sie ihren Entwurf.
- Wählen Sie einen geeigneten Sensor aus, um die Ausbaustufe 2 zu realisieren.
- Ergänzen Sie den Schaltplan und simulieren Sie Ihren Entwurf.
- Informieren Sie sich über die notwendigen Bauteile, um die Ausbaustufe 3 zu realisieren.
- Wählen Sie ein geeignetes Relais aus, um die Ausbaustufe 3 zu realisieren.
- Ergänzen Sie den Schaltplan und simulieren Sie ihren Entwurf.
- Informieren Sie sich über die notwendigen Bauteile, um die Ausbaustufe 4 zu realisieren (ggf. Hinweis: Druckschalter).
- Ergänzen Sie den Schaltplan um die Ausbaustufe 4 und simulieren Sie diesen.
- Bauen Sie den Schaltplan der Ausbaustufe 4 auf.

Lerninhalte

- Endlagenabfrage von Zylindern (mechanisch, berührungslos)
- Sensorik (kapazitiv, induktiv, optisch)
- Zeitrelais (anzugs-/abfallverzögert)
- Druckschalter

Industrie 4.0 – Relevanz

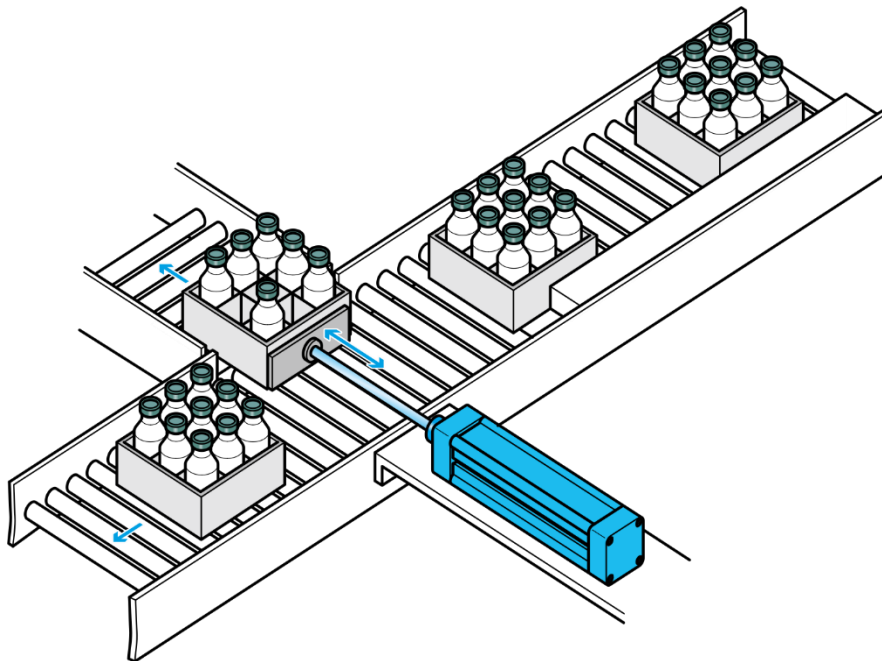
- Energieeffizienz (Leerfahrt)

EP05 - FLASCHENKASTENPRÜFUNG (TEIL 3)

Szenario

Eine konventionelle VPS-Altanlage (Relaistechnik) soll modernen Ansprüchen genügen und wird daher umgebaut. Die Ebene der Ein- und Ausgabe bleiben unverändert, lediglich die Relais werden durch eine einfache Speicherprogrammierbare Steuerung (Kleinsteuerung) ersetzt. Für die Umsetzung in ein SPS-Programm ist ein Logikplan vorhanden.

Technologieschema



Bildquelle: © Festo Didactic SE

Aufgaben

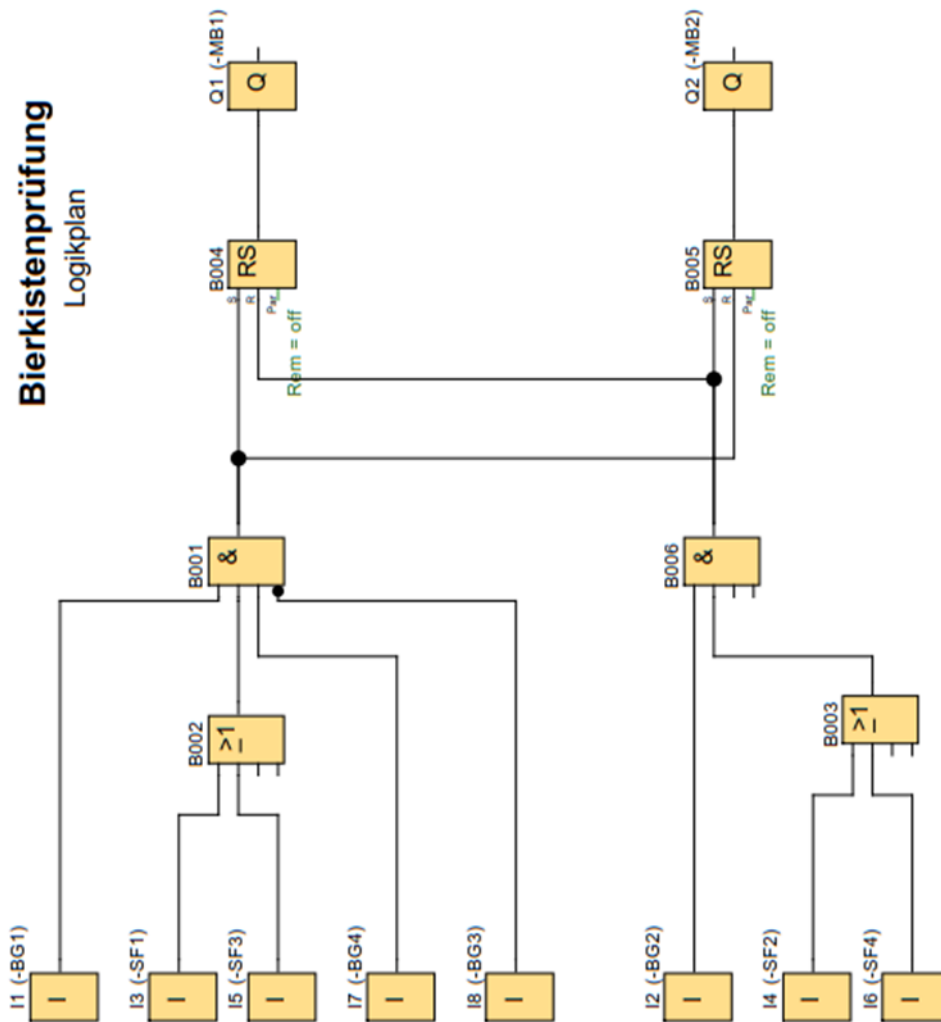
- Das SPS-Programm zur Steuerung der Anlage beruht auf einem Logikplan, welcher in der Software der Steuerung eingegeben wird. Stellen Sie sicher, dass Sie den vorhandenen Logikplan interpretieren können.
- Das SPS-Programm muss zunächst vom PC auf die Kleinsteuerung übertragen werden. Hierzu kann eine USB oder eine LAN-Verbindung genutzt werden. Für die Übertragung per LAN ist es erforderlich auf beiden Netzwerkgeräten (PC und Kleinsteuerung) eine gültige IP-Konfiguration vorzunehmen. Konfigurieren Sie die IP-Adressierung und überprüfen Sie die Verbindung.
- Übertragen Sie SPS-Programm auf die Kleinsteuerung.
- Verdrahten Sie die Kleinsteuerung ein- und ausgangsseitig mit der vorhandenen Hardware.
- Überprüfen Sie die Verbindung durch Abfragen der Zustände der Eingänge mit Hilfe der Tasten der Kleinsteuerung.

Industrie 4.0 – Relevanz

Im Rahmen der Fernwartung, des Online-Monitorings und der Fehleranalyse der Anlage kann über einen Internetbrowser auf die Weboberfläche der Kleinsteuerung zugegriffen werden und aktuelle Daten der Steuerung sind somit online verfügbar.

Bierkistenprüfung

Logikplan



Ersteller:	Projekt:	Kunde:	Seite:
Datum:	Anlage:	Zusammen-Nr.:	
Erstellt/Geändert:	Datum:	Aufgaben-Nr.:	1 / 2
28.03.17 15:24/09.10.17 14:55			

AUSSTATTUNG FÜR LABORÜBUNGEN

Zur Durchführung der Laborübungen wird neben den Computern und Notebooks der Schulen folgende Ausstattung von der Fachgruppe „Aktoren/Sensoren“ empfohlen. Damit ist u. a. die didaktische Eignung und Industrietauglichkeit gewährleistet. Bei Abweichungen von den Ausstattungsempfehlungen ist auf diese Kriterien zu achten, damit die Intentionen der Laborübungen für Lehrerfortbildung und Unterricht erreicht werden.

Nr.	Bezeichnung	Menge	Bestellnr. Festo Didactic
	0. Grundausrüstung		
1	Simulationssoftware FluidSim 5	1	8024357
2	Verdichter	1	91030
3	Aluminium-Profilplatte	1	159333
4	Einschaltventil mit Filterregelventil, 5 µm	1	526337
5	Kunststoffschlauch	1	151496
6	Netzgerät für Aufnahmerahmen	1	8049382
7	4 mm Sicherheits-Laborleitungen, 106 Stück, rot, blau und schwarz	1	571806
8	Steckverteiler (Quick Star Steckverschraubung)	4	153304
9	Stopfen	2	170705
10	Kompletter Ergänzungsgerätesatz Steuern mit LOGO! 8 TP EduTrainer	1	8049517
	1. Pneumatik		
	1.1 Aktuatoren		
11	Einfachwirkender Zylinder	1	152887
12	Doppeltwirkender Zylinder	2	152888
	1.2 Ventile		
13	3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung geöffnet	1	152861
14	3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung gesperrt	2	152860
15	3/2-Wege-Rollenhebelventil, in Ruhestellung gesperrt	4	152866
16	3/2-Wege-Kipprollenventil, in Ruhestellung gesperrt	2	152867
17	5/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt	1	576307
18	5/2-Wege-Impulsventil, beidseitig druckluftbetätigt	2	576303

19	Wechselventil (ODER)	1	539771
20	Drosselrückschlagventil	4	193967
21	Zweidruckventil (UND)	2	539770
22	Druckschaltventil	1	152884
	2. Elektrik		
	2.1 Ventile		
23	5/2-Wege-Magnetimpulsventil mit LED	2	567200
24	5/2-Wege-Magnetventil mit LED (federrückgestellt)	2	567199
	2.2 Sensoren		
25	Näherungsschalter elektronisch mit Zylinderbefestigung	4	2344752
26	Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	2	183322
27	Näherungsschalter, induktiv, M12	1	548643
28	Näherungsschalter, kapazitiv, M12	1	548651
29	Näherungsschalter, optisch, M12	1	572744
30	Drucksensor mit Anzeige	1	572745
	2.3 Relais		
31	Relais, 3-fach	2	162241
32	Zeitrelais, 2-fach	1	162243
	2.4 Schalter		
33	Signaleingabe elektrisch	1	162242

FORTBILDUNGSMODULE



Akademie für
Lehrerfortbildung
und Personalführung

Digitale Transformation – Wirtschaft 4.0 – Fortbildungsmodule der ALP Dillingen

